

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

(19) [Country of Issue] Japan Patent Office (JP)

(12) [Official Gazette Type] Open patent official report (A)

(11) [Publication No.] JP,7-34853,A

(43) [Date of Publication] February 3, Heisei 7 (1995)

(54) [Title of the Invention] An exhaust emission control device of a diesel power plant

(51) [International Patent Classification (6th Edition)]

F01N 3/02 341 M

G

ZAB

F02D 45/00 364 N

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 4

[Mode of Application] OL

[Number of Pages] 8

(21) [Filing Number] Japanese Patent Application No. 5-184154

(22) [Filing Date] July 26, Heisei 5 (1993)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000004260

[Name] Nippondenso Co., Ltd.

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken

(72) [Inventor(s)]

[Name] Totani Takayuki

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken Nippondenso Inside of incorporated company

(72) [Inventor(s)]

[Name] Yasuura Nobushi

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken Nippondenso Inside of incorporated company

(72) [Inventor(s)]

[Name] Yoshida Hideharu

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken Nippondenso Inside of incorporated company

(72) [Inventor(s)]

[Name] Kato Blessing 1

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken Nippondenso Inside of incorporated company

(72) [Inventor(s)]

[Name] Morita Naoharu

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken Nippondenso Inside of incorporated company

(74) [Attorney]

[Patent Attorney]

[Name] Onda Hironori

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

An epitome

(57) [Abstract]

[Objects of the Invention] It is in offering the exhaust emission control device of the diesel power plant which can compute correctly the differential pressure of the

upstream of the filter in criteria operational status, and the downstream.

[Elements of the Invention] The filter 8 which carries out uptake of the particulate is formed in an exhaust air system of a diesel power plant 1. CPU21 calculates differential pressure in criteria operational status from differential pressure of the upstream in a filter 8, and the downstream by pressure sensors 17 and 18 from an intake air flow to the diesel power plant 1 by the heat ray type flow rate sensor 5, and a flow rate at the time of criteria operation. At this time, CPU21 calculates fuel oil consumption of a diesel power plant 1 from accelerator opening and an engine speed using a centrifugal-spark-advancer pattern, and amends differential pressure in criteria operational status based on this fuel oil consumption. And if the amount of particulate uptake according to differential pressure in criteria operational status becomes beyond a predetermined value, CPU21 will drive an electric heater 9 and the electromotive air pump 12, and will reproduce a filter 8.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A filter which is prepared in an exhaust air system of a diesel power plant, and carries out uptake of the particulate A playback means for burning a particulate by which uptake was carried out to said filter, and reproducing this filter A pressure sensor which detects differential pressure of the upstream in said filter, and the downstream An intake-air-flow sensor which is formed in an inhalation-of-air system of said diesel power plant, and detects an intake air flow to a diesel power plant A control circuit which will reproduce a filter with said playback means if it asks for differential pressure in criteria operational status and the amount of particulate

uptake according to the differential pressure becomes beyond a predetermined value from an intake air flow to a diesel power plant by said intake-air-flow sensor, and a flow rate at the time of criteria operation to differential pressure of the upstream in said filter, and the downstream by said pressure sensor It is the exhaust emission control device of a diesel power plant equipped with the above, and is characterized by amending differential pressure in criteria operational status in said control circuit based on fuel oil consumption of said diesel power plant.

[Claim 2] Fuel oil consumption of said diesel power plant is the exhaust emission control device of a diesel power plant according to claim 1 which is that for which memorizes beforehand a centrifugal-spark-advancer pattern which is the injection property of a fuel injection pump, detects accelerator opening and an engine speed, and it asks from accelerator opening and an engine speed using a centrifugal-spark-advancer pattern.

[Claim 3] Fuel oil consumption of said diesel power plant is the exhaust emission control device of a diesel power plant according to claim 1 which is that for which it asks by incorporating an injection-quantity signal from an engine control computer.

[Claim 4] Fuel oil consumption of said diesel power plant is the exhaust emission control device of a diesel power plant according to claim 1 which is that for which it asks directly by spill location sensor or control rack location sensor.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the exhaust emission control device of a diesel power plant.

[0002]

[Description of the Prior Art] The DPF (diesel particulate filter) system is adopted as a cure against a black smoke of a diesel power plant. This incinerates the particulate by which formed DPF32 which carries out uptake of the particulate to the exhaust air system of a diesel power plant 31, supplied the secondary air to DPF32 by driving an air pump 35 at the time of filter playback while lighting the particulate by which uptake was carried out to DPF32 by energizing an electric heater 34 by CPU33, and uptake was carried out to DPF32 as shown in drawing 3 . In order to judge whether it reproduces or not at this time, CPU33 calculates the differential pressure in criteria operational status from the differential pressure of the upstream in DPF32, and the downstream by pressure sensors 36 and 37 from the inhalation-of-air air flow rate to the diesel power plant by the intake-air-flow sensor 38, and the flow rate at the time of criteria operation.

[0003] That is, since DPF32 has a laminar-flow property, the differential pressure which is proportional to the ventilation resistance by DPF32 to a volumetric flow rate generates it. However, ventilation resistance is decided by initial pressure loss of DPF32, and the amount of particulate uptake. Suppose that the differential pressure before and behind DPF32 generated when a volumetric flow rate V flowed into DPF32 under a certain amount of uptake was ΔP . At this time, the detection value by the intake-air-flow sensor 38 was used as a volumetric flow rate V. moreover, criteria volumetric flow rate V_{std} when being based on a certain operational status it is -- the time -- differential pressure ΔP_1 in criteria operational status It is computed by (1) formula.

[0004]

$$\Delta P_1 = \Delta P - (V_{std}/V) \dots (1)$$

And differential pressure ΔP_1 in the criteria operational status It will reproduce, if the amount of particulate uptake to which it responded becomes beyond a predetermined value.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the volumetric flow rate V of the exhaust air which flows into DPF32 is calculated only based on the intake air flow which flows into a diesel power plant 31 and the intake air flow by the intake-air-flow sensor 38 and the volumetric flow rate of the exhaust air which flows into DPF32 are not in agreement, an error will occur in the differential pressure in

criteria operational status.

[0006] Then, the purpose of this invention is to offer the exhaust emission control device of the diesel power plant which can compute correctly the differential pressure of the upstream of the filter in criteria operational status, and the downstream.

[0007]

[Means for Solving the Problem] A filter which this invention is prepared in an exhaust air system of a diesel power plant, and carries out uptake of the particulate, A playback means for burning a particulate by which uptake was carried out to said filter, and reproducing this filter, A pressure sensor which detects differential pressure of the upstream in said filter, and the downstream, An intake-air-flow sensor which is formed in an inhalation-of-air system of said diesel power plant, and detects an intake air flow to a diesel power plant, Differential pressure in criteria operational status is calculated from differential pressure of the upstream in said filter, and the downstream by said pressure sensor from an intake air flow to a diesel power plant by said intake-air-flow sensor, and a flow rate at the time of criteria operation. In an exhaust emission control device of a diesel power plant equipped with a control circuit which reproduces a filter with said playback means when the amount of particulate uptake according to the differential pressure became beyond a predetermined value Let an exhaust emission control device of a diesel power plant which amended differential pressure in criteria operational status in said control circuit based on fuel oil consumption of said diesel power plant be the summary.

[0008] Fuel oil consumption of a diesel power plant memorizes beforehand a centrifugal-spark-advancer pattern which is the injection property of a fuel injection pump, and it detects accelerator opening and an engine speed and you may make it ask for them from accelerator opening and an engine speed here using a centrifugal-spark-advancer pattern.

[0009] Moreover, you may make it calculate fuel oil consumption of a diesel power plant by incorporating an injection-quantity signal from an engine control computer. Furthermore, you may make it calculate fuel oil consumption of a diesel power plant directly by spill location sensor or control rack location sensor.

[0010]

[Function] A control circuit calculates the differential pressure in criteria operational status from the differential pressure of the upstream in a filter, and the downstream by the pressure sensor from the intake air flow to the diesel power plant by the intake-air-flow sensor, and the flow rate at the time of criteria operation. At this time, the differential pressure in criteria operational status is amended based on the fuel oil

consumption of a diesel power plant. That is, according to fuel oil consumption, the variation of the amount of pumping accompanying combustion of the fuel in a diesel power plant is calculated, and it is reflected in calculation of the differential pressure in criteria operational status. And a control circuit will reproduce a filter with a playback means, if the amount of particulate uptake according to the differential pressure becomes beyond a predetermined value.

[0011]

[Example] Hereafter, one example which materialized this invention is explained according to a drawing. The whole exhaust-emission-control-device block diagram of a diesel power plant is shown in drawing 1 .

[0012] The diesel power plant 1 is carried in vehicles. The inlet pipe 2 and the exhaust pipe 3 are connected to the diesel power plant 1. The air cleaner 4 for engines is formed in the maximum upstream section of an inlet pipe 2. Moreover, in the middle of an inlet pipe 2, the heat ray type flow rate sensor 5 is formed, and this sensor 5 detects an intake air flow (volumetric flow rate).

[0013] The housing 7 of an exhaust emission control device 6 is formed in the exhaust pipe 3 of a diesel power plant 1. Housing 7 is open for free passage with the exhaust pipe 3, and the exhaust gas of a diesel power plant 1 passes through the inside of housing 7. In housing 7, the filter (DPF) 8 which consists of ceramic porosity is formed, and uptake of the particulate discharged from a diesel power plant 1 with a filter 8 is carried out. Furthermore, an electric heater 9 is formed in the upstream edge of a filter 8, and the particulate by which this electric heater 9 generated heat by energization of an electric heater 9, and uptake was carried out with the filter 8 is lit.

[0014] The secondary air supply pipe 10 branches, and while being the secondary air supply pipe 10, the electro-magnetic valve 11 is arranged at the upstream of the housing 7 in an exhaust pipe 3. This electro-magnetic valve 11 is for making it exhaust gas not usually have a reverse sink in a secondary air supply path at the time of operation. The discharge side of the electromotive air pump 12 is connected at the tip of the secondary air supply pipe 10. Moreover, the air cleaner 13 for air pumps is formed in the inspired air flow path of the electromotive air pump 12. And in the valve-opening condition of an electro-magnetic valve 11, the secondary air is supplied to the inlet pipe 3 of a diesel power plant 1 by the drive of the electromotive air pump 12.

[0015] Moreover, the centrifugal spark advancer 14 for fuel injection pumps is attached in the diesel power plant 1, and the accelerator opening sensor 15 is formed in the centrifugal spark advancer 14. Furthermore, the rotational frequency sensor 16

is formed in a diesel power plant 1, and this sensor 16 detects an engine speed.

[0016] A pressure sensor 17 is formed in the upstream of a filter 8, and this sensor 17 detects the absolute pressure (total pressure) of the upstream of a filter 8. A pressure sensor 18 is formed in the downstream of a filter 8, and this sensor 18 detects the absolute pressure (back **) of the downstream of a filter 8. A temperature sensor 19 is formed in an exhaust pipe 3, and this sensor 19 detects the exhaust air absolute temperature (close gas **) which flows into a filter 8.

[0017] The electronic control unit (ECU) 20 is equipped with CPU21. And CPU21 is connected with an electric heater 9 through the semiconductor relay 22, and energization of an electric heater 9 is controlled according to the control signal from CPU21. Moreover, CPU21 is connected with the electromotive air pump 12 through the semiconductor relay 23, and the drive of the electromotive air pump 12 is controlled according to the control signal from CPU21.

[0018] Moreover, the heat ray type flow rate sensor 5, the accelerator opening sensor 15, the rotational frequency sensor 16, a pressure sensor 17, a pressure sensor 18, and a temperature sensor 19 are connected to CPU21, and the output signal from these sensors is incorporated by CPU21.

[0019] Moreover, memory 21a is prepared in CPU21, and the centrifugal-spark-advancer pattern which is the injection property of a fuel injection pump is beforehand memorized by this memory 21a. And fuel oil consumption can be detected now from accelerator opening and an engine speed using this centrifugal-spark-advancer pattern.

[0020] Next, the calculation method of the differential pressure of the filter 8 in the criteria operational status which considered fuel oil consumption is explained. First, the effect to the volumetric flow rate of exhaust air of fuel oil consumption is explained.

[0021] The about 80% of the inhaled air is nitrogen (N₂), and about 20 remaining% is oxygen (O₂). Therefore, the molecular formula of the inhaled air is expressed with the following chemical formula.

$A(8N_2 + 2O_2) \dots (2)$

However, A is a constant and is determined with an inhalation volumetric flow rate.

[0022] Moreover, the molecular formula of the gas oil which is a fuel is expressed with the following chemical formula.

$B(C_x H_y O_z) \dots (3)$

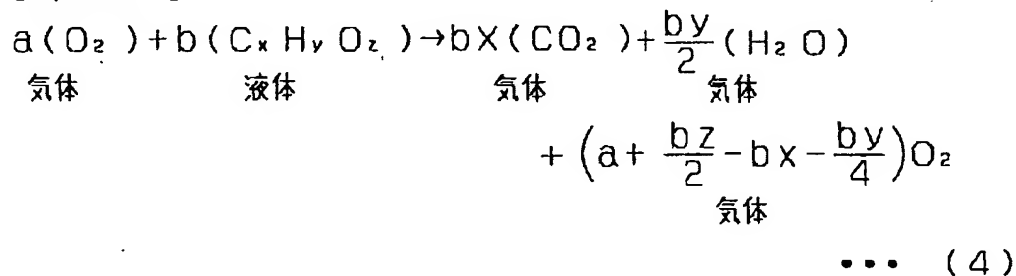
However, B is a constant and is determined with fuel oil consumption.

[0023] The volumetric flow rate of exhaust gas is obtained by the chemical reaction of

the chemical formula of (2) types, and the chemical formula of (3) types. Moreover, the components generated by the chemical reaction are NO₂, NO, CO₂, CO, H₂O, etc. However, a reaction formula is as follows when only oxygen and a fuel are taken into consideration, in order to give explanation simple.

[0024]

[Equation 1]



[0025] However, they are $a=2A$ and $b=B$. a , b , x , y , and z are constants. a is determined with an inhalation volumetric flow rate. b is determined with fuel oil consumption. x , y and z are determined of a fuel component.

[0026] (4) The molecularity of exhaust gas changes from a formula only a part to have expressed to (5) types from the molecularity of inhalation-of-air gas.

$$n_1 = (b/4) - (y+2z) \dots (5)$$

Variation ΔV of the volumetric flow rate produced by fuel injection becomes like (6) types.

[0027]

$$\Delta V = n_1 RT/P \dots (6)$$

However, T is [a gas constant and P of gas ** and R] the pressures of the upstream of a filter 8.

[0028] Therefore, the formula of the differential pressure of the filter 8 in the criteria operational status which considered fuel oil consumption becomes like (7) types.

$$\Delta P_1 = \Delta P - V_{std}/(V + \Delta V) \dots (7)$$

However, it is the volumetric flow rate and V_{std} which flow into the filter 8 which asked for ΔP from the differential pressure of the upstream of a filter 8, and the downstream, and asked for V from the inhalation air content. It is a criteria volumetric flow rate under the service condition of criteria.

[0029] In addition, a playback means consists of an electric heater 9 and an electromotive air pump 12, an intake-air-flow sensor consists of heat ray type flow rate sensors 5, and the control circuit is constituted from this example by CPU21.

[0030] Next, an operation of the exhaust emission control device of the diesel power

plant constituted in this way is explained. The actuation in CPU21 under playback is explained according to the flow chart of drawing 2 .

[0031] First, CPU21 incorporates each sensor signal of the heat ray type flow rate sensor 5, the accelerator opening sensor 15, the rotational frequency sensor 16, a pressure sensor 17, a pressure sensor 18, and a temperature sensor 19 at step 100 during operation of a diesel power plant 1. And CPU21 detects an intake air flow, accelerator opening, an engine speed, the upstream pressure (total pressure) of a filter 8 and a downstream pressure (back **), and close gas ** with the signal from this sensor. Then, CPU21 judges whether playback conditions were satisfied at step 101.

[0032] That is, CPU21 calculates the volumetric flow rate V which flows into the filter 8 for which it asked from the inhalation air content by the total pressure by the intake air flow (volumetric flow rate) by the heat ray type flow rate sensor 5, close gas ** by the temperature sensor 19, and the pressure sensor 17. Moreover, CPU21 asks for differential pressure ΔP of the upstream of a filter 8, and the downstream by deducting back ** from a total pressure. Furthermore, CPU21 calculates fuel oil consumption by accelerator opening and the engine speed using the centrifugal-spark-advancer pattern of memory 21a. And CPU21 is the criteria volumetric flow rate V_{std} under the service condition of criteria. Differential pressure ΔP_1 of the filter 8 in (7) types of the above-mentioned [value] to criteria operational status It asks. Namely, while calculating b value from fuel oil consumption in (5) types, y value and z value are calculated from a fuel component. These are substituted for (5) types and it is the variation n_1 of molecularity. It asks and is this n_1 . Substitute a value and the upstream pressure P of gas ** T and a filter 8 for (6) types, and it asks for variation ΔV of a volumetric flow rate. This ΔV value, differential pressure ΔP of the upstream and the lower stream of a river of a filter 8, and criteria volumetric flow rate V_{std} The volumetric flow rate V which flows into the filter 8 for which it asked from the inhalation air content is substituted for (7) types, and it is the differential pressure ΔP_1 of the filter 8 in criteria operational status. It asks. In addition, criteria volumetric flow rate V_{std} It asks beforehand and is a volumetric flow rate in a certain criteria operational status.

[0033] And CPU21 is the differential pressure ΔP_1 in criteria operational status. This routine is ended, when the amount of particulate uptake to which it responded is under a predetermined value and is judged that playback is not required. On the other hand, CPU21 is the differential pressure ΔP_1 in criteria operational status. The amount of particulate uptake to which it responded becomes beyond a predetermined

value, and playback is started when playback is required.

[0034] If, as for CPU21, playback is started at the time of the shutdown of a diesel power plant 1, an electro-magnetic valve 11 will be opened at step 102, and it will enable it to supply air (oxygen) from the electromotive air pump 12. Furthermore, CPU21 determines the playback conditions when performing playback control of an exhaust emission control device 6 at step 103. Here, the aim control power of the aim control flow rate of the electromotive air pump 12 or an electric heater 9 is determined.

[0035] Next, CPU21 performs drive control of the electromotive air pump 12 while performing energization control of an electric heater 9 at step 104. That is, the particulate by which uptake was carried out to the filter 8 by energization of an electric heater 9 is lit, the secondary air is supplied by the drive of the electromotive air pump 12, a particulate is incinerated, and playback of a filter 8 is performed.

[0036] And CPU21 judges elapsed time after playback initiation at step 105, and when it passes rather than the setup time, it ends playback. thus, in this example the intake air flow to a diesel power plant 1 and the criteria volumetric flow rate V_{std} by pressure sensors 17 and 18 according to differential pressure ΔP of the upstream in a filter 8, and the downstream to the heat ray type flow rate sensor 5 (inhalation-of-air air flow rate sensor) from -- differential pressure ΔP_1 in criteria operational status In case it asks As it asks for variation ΔV of the volumetric flow rate produced by the fuel injection of (6) types based on the fuel oil consumption of a diesel power plant 1 and is shown in (7) types using this variation ΔV , it is ΔP_1 . It was made to amend. That is, it asks for variation ΔV of the amount of pumping accompanying combustion of the fuel in a diesel power plant 1 according to fuel oil consumption, and is the differential pressure ΔP_1 in criteria operational status. You make it reflected in calculation. Therefore, the differential pressure of the upstream of the filter 8 in criteria operational status and the downstream can be computed correctly.

[0037] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example, and when fuel-oil-consumption control of a diesel power plant is being performed [for example,] by electronics control as the detection method of fuel oil consumption, you may make it detect fuel oil consumption by incorporating the injection-quantity signal from an engine control computer. Moreover, as the detection method of fuel oil consumption, when a distribution mold jet pump is used, fuel oil consumption may be directly calculated by the spill location sensor. Or when a sequence-type jet pump is used, fuel oil consumption may be directly calculated by the control rack location

sensor.

[0038]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, according to this invention, the outstanding effect which can compute correctly the differential pressure of the upstream of the filter in criteria operational status and the downstream is demonstrated.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole exhaust-emission-control-device block diagram of the diesel power plant of an example.

[Drawing 2] It is a flow chart for explaining an operation.

[Drawing 3] It is the whole exhaust-emission-control-device block diagram of the conventional diesel power plant.

[Description of Notations]

1 Diesel Power Plant

5 Heat Ray Type Flow Rate Sensor as an Intake-Air-Flow Sensor

8 Filter

9 Electric Heater Which Constitutes Playback Means

12 Electromotive Air Pump Which Constitutes Playback Means

18 CPU as a Control Circuit

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-34853

(43) 公開日 平成7年(1995)2月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	3 4 1 M	G		
	Z A B			
F 0 2 D 45/00	3 6 4 N			

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-184154

(22) 出願日 平成5年(1993)7月26日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 戸谷 隆之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装 株式会社内

(72) 発明者 保浦 信史

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装 株式会社内

(72) 発明者 吉田 秀治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装 株式会社内

(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

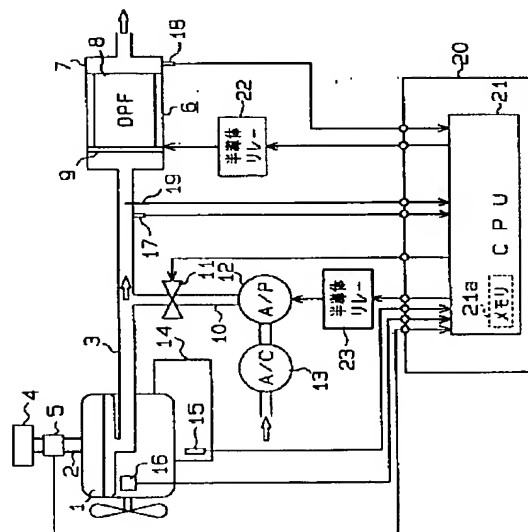
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディーゼルエンジンの排気浄化装置

(57) 【要約】

【目的】 基準運転状態でのフィルタの上流側と下流側の圧力差を正確に算出することができるディーゼルエンジンの排気浄化装置を提供することにある。

【構成】 ディーゼルエンジン1の排気系にはパティキュレート捕集するフィルタ8が設けられている。CPU 21は圧力センサ17、18によるフィルタ8での上流側と下流側の圧力差に対し熱線式流量センサ5によるディーゼルエンジン1への吸入空気流量と基準運転時の流量とから基準運転状態での圧力差を求める。このとき、CPU 21はガバナパターンを用いてアクセル開度とエンジン回転数からディーゼルエンジン1の燃料噴射量を求め、この燃料噴射量に基づいて基準運転状態での圧力差を補正する。そして、CPU 21は基準運転状態での圧力差に応じたパティキュレート捕集量が所定値以上となると、電気ヒータ9と電動式エアポンプ12を駆動してフィルタ8を再生させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンの排気系に設けられ、パティキュレート捕集するフィルタと、前記フィルタに捕集されたパティキュレートを燃焼させて同フィルタを再生するための再生手段と、前記フィルタでの上流側と下流側の圧力差を検出する圧力センサと、前記ディーゼルエンジンの吸気系に設けられ、ディーゼルエンジンへの吸入空気流量を検出する吸入空気流量センサと、前記圧力センサによる前記フィルタでの上流側と下流側の圧力差に対し前記吸入空気流量センサによるディーゼルエンジンへの吸入空気流量と基準運転時の流量とから基準運転状態での圧力差を求め、その圧力差に応じたパティキュレート捕集量が所定値以上となると、前記再生手段にてフィルタを再生させる制御回路とを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、前記ディーゼルエンジンの燃料噴射量に基づいて前記制御回路での基準運転状態での圧力差を補正したことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【請求項2】 前記ディーゼルエンジンの燃料噴射量は、燃料噴射ポンプの噴射特性であるガバナパターンを予め記憶しておき、アクセル開度とエンジン回転数とを検出してガバナパターンを用いてアクセル開度とエンジン回転数とから求めるものである請求項1に記載のディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【請求項3】 前記ディーゼルエンジンの燃料噴射量は、エンジン制御コンピュータからの噴射量信号を取り込むことにより求めるものである請求項1に記載のディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【請求項4】 前記ディーゼルエンジンの燃料噴射量は、スビル位置センサ又はコントロールラック位置センサにより直接求めるものである請求項1に記載のディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明はディーゼルエンジンの排気浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンの黒煙対策としてDPF（ディーゼル・パティキュレート・フィルタ）システムが採用されている。これは、図3に示すように、ディーゼルエンジン31の排気系にパティキュレートを捕集するDPF32を設け、フィルタ再生時には、CPU33にて電気ヒータ34を通電することによりDPF32に捕集されたパティキュレートを着火するとともにエアポンプ35を駆動することによりDPF32に二次空気を供給してDPF32に捕集されたパティキュレートを焼却するようになっていた。このとき、再生を行うか否かを判定するために、CPU33は圧力センサ36、

37によるDPF32での上流側と下流側の圧力差に対し吸入空気流量センサ38によるディーゼルエンジンへの吸入空気流量と基準運転時の流量とから基準運転状態での圧力差を求める。

【0003】即ち、DPF32は層流特性を有するので体積流量に対しDPF32による通気抵抗に比例した差圧が発生する。ただし、通気抵抗はDPF32の初期圧損とパティキュレート捕集量によって決まる。ある捕集量のもとで体積流量VがDPF32に流入したとき発生したDPF32の前後の差圧が ΔP であったとする。このとき、体積流量Vとしては吸入空気流量センサ38による検出値を使用していた。又、ある運転状態を基準としたときの基準体積流量 V_{std} であるとき、基準運転状態での圧力差 ΔP_1 は(1)式で算出される。

【0004】

$$\Delta P_1 = \Delta P \cdot (V_{std} / V) \cdots (1)$$

そして、その基準運転状態での圧力差 ΔP_1 に応じたパティキュレート捕集量が所定値以上となると、再生を行うようになっていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、DPF32に流れ込む排気の体積流量Vはディーゼルエンジン31に流れ込む吸入空気流量のみを基にして求めているので、吸入空気流量センサ38による吸入空気流量とDPF32に流れ込む排気の体積流量が一致しないために、基準運転状態での圧力差に誤差が発生してしまう。

【0006】そこで、この発明の目的は、基準運転状態でのフィルタの上流側と下流側の圧力差を正確に算出することができるディーゼルエンジンの排気浄化装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、ディーゼルエンジンの排気系に設けられ、パティキュレートを捕集するフィルタと、前記フィルタに捕集されたパティキュレートを燃焼させて同フィルタを再生するための再生手段と、前記フィルタでの上流側と下流側の圧力差を検出する圧力センサと、前記ディーゼルエンジンの吸気系に設けられ、ディーゼルエンジンへの吸入空気流量を検出する吸入空気流量センサと、前記圧力センサによる前記フィルタでの上流側と下流側の圧力差に対し前記吸入空気流量センサによるディーゼルエンジンへの吸入空気流量と基準運転時の流量とから基準運転状態での圧力差を求め、その圧力差に応じたパティキュレート捕集量が所定値以上となると、前記再生手段にてフィルタを再生させる制御回路とを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、前記ディーゼルエンジンの燃料噴射量に基づいて前記制御回路での基準運転状態での圧力差を補正したディーゼルエンジンの排気浄化装置をその要旨とするものである。

【0008】ここで、ディーゼルエンジンの燃料噴射量

は、燃料噴射ポンプの噴射特性であるガバナパターンを予め記憶しておき、アクセル開度とエンジン回転数とを検出してガバナパターンを用いてアクセル開度とエンジン回転数とから求めるようにしてもよい。

【0009】又、ディーゼルエンジンの燃料噴射量は、エンジン制御コンピュータからの噴射量信号を取り込むことにより求めるようにしてもよい。さらに、ディーゼルエンジンの燃料噴射量は、スビル位置センサ又はコントロールラック位置センサにより直接求めるようにしてもよい。

【0010】

【作用】制御回路は、圧力センサによるフィルタでの上流側と下流側の圧力差に対し吸入空気流量センサによるディーゼルエンジンへの吸入空気流量と基準運転時の流量とから基準運転状態での圧力差を求める。このとき、ディーゼルエンジンの燃料噴射量に基づいて基準運転状態での圧力差が補正される。つまり、燃料噴射量に応じてディーゼルエンジンでの燃料の燃焼に伴う吸気量の変化量が求められ、基準運転状態での圧力差の算出に反映される。そして、制御回路は、その圧力差に応じたバ

ティキュレート捕集量が所定値以上となると、再生手段にてフィルタを再生させる。

【0011】

【実施例】以下、この発明を具体化した一実施例を図面に従って説明する。図1には、ディーゼルエンジンの排気浄化装置の全体構成図を示す。

【0012】車両にはディーゼルエンジン1が搭載されている。ディーゼルエンジン1には吸気管2と排気管3とが接続されている。吸気管2の最上流部にはエンジン用エアクリナー4が設けられている。又、吸気管2の途中には熱線式流量センサ5が設けられ、同センサ5は吸入空気流量（体積流量）を検出する。

【0013】ディーゼルエンジン1の排気管3には排気浄化装置6のハウジング7が設けられている。ハウジング7は排気管3と連通しており、ディーゼルエンジン1の排気ガスがハウジング7内を通過していく。ハウジング7内にはセラミック多孔質よりなるフィルタ（DPF）8が設けられ、フィルタ8にてディーゼルエンジン1から排出されるバティキュレートが捕集される。さらに、フィルタ8の上流側端部には電気ヒータ9が設けられ、電気ヒータ9の通電により同電気ヒータ9が発熱してフィルタ8にて捕集されたバティキュレートが着火される。

【0014】排気管3におけるハウジング7の上流側には、二次空気供給管10が分岐され、その二次空気供給管10の途中には電磁バルブ11が配置されている。この電磁バルブ11は通常運転時排気ガスが二次空気供給経路に逆流しないようにするためのものである。二次空気供給管10の先端には電動式エアポンプ12の吐出側が接続されている。又、電動式エアポンプ12の吸気側

にはエアポンプ用エアクリナー13が設けられている。そして、電磁バルブ11の開弁状態において電動式エアポンプ12の駆動により二次空気がディーゼルエンジン1の吸気管3に供給される。

【0015】又、ディーゼルエンジン1には燃料噴射ポンプ用ガバナ14が取り付けられており、ガバナ14内にはアクセル開度センサ15が設けられている。さらに、ディーゼルエンジン1には回転数センサ16が設けられ、同センサ16はエンジン回転数を検出する。

10 【0016】フィルタ8の上流側には圧力センサ17が設けられ、同センサ17はフィルタ8の上流側の絶対圧力（前圧）を検出する。フィルタ8の下流側には圧力センサ18が設けられ、同センサ18はフィルタ8の下流側の絶対圧力（後圧）を検出する。排気管3には温度センサ19が設けられ、同センサ19はフィルタ8へ流入する排気絶対温度（入ガス温）を検出する。

【0017】電子制御ユニット（ECU）20にはCPU21が備えられている。そして、CPU21は半導体リレー22を介して電気ヒータ9と接続され、CPU21からの制御信号に従って電気ヒータ9の通電が制御される。又、CPU21は半導体リレー23を介して電動式エアポンプ12と接続され、CPU21からの制御信号に従って電動式エアポンプ12の駆動が制御される。

【0018】又、熱線式流量センサ5とアクセル開度センサ15と回転数センサ16と圧力センサ17と圧力センサ18と温度センサ19とはCPU21に接続され、これらセンサからの出力信号がCPU21に取り込まれる。

30 【0019】又、CPU21にはメモリ21aが設けられ、このメモリ21aには燃料噴射ポンプの噴射特性であるガバナパターンが予め記憶されている。そして、このガバナパターンを用いて、アクセル開度とエンジン回転数とから燃料噴射量が検知できるようになっている。

【0020】次に、燃料噴射量を加味した基準運転状態でのフィルタ8の圧力差の算出方法を説明する。まず、燃料噴射量の排気の体積流量に対する影響を説明する。

【0021】吸入された空気はその約80%は窒素（N₂）であり残りの約20%は酸素（O₂）である。よって、吸入された空気の分子式は次の化学式で表される。

40 $A(8N_2 + 2O_2) \cdots (2)$

ただし、Aは定数であり、吸入体積流量で決定される。

【0022】又、燃料である軽油の分子式は次の化学式で表される。

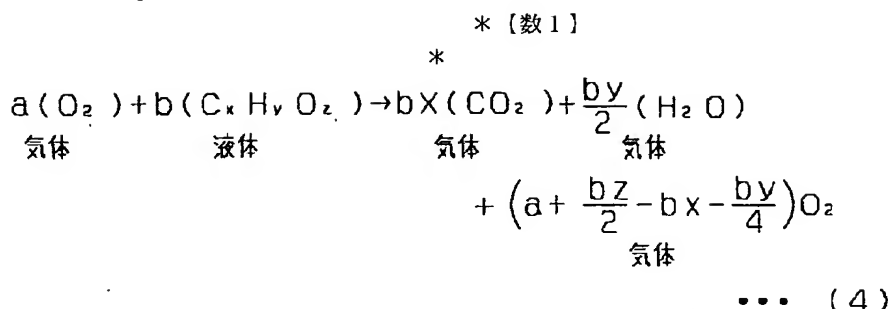
$B(C, H, O) \cdots (3)$

ただし、Bは定数であり、燃料噴射量で決定される。

【0023】排気ガスの体積流量は（2）式の化学式と（3）式の化学式の化学反応で得られる。又、その化学反応によって生成される成分はNO₂、NO、CO₂、CO、H₂O等である。しかし、説明を簡略にするため酸素と燃料のみを考慮に入れると化学反応式は次のよう

になる。

【0024】



【0025】ただし、 $a = 2 \cdot A$ 、 $b = B$ である。 a 、 b 、 x 、 y 、 z は定数である。 a は吸入体積流量で決定される。 b は燃料噴射量で決定される。 x と y と z は燃料成分で決定される。

【0026】(4)式より排気ガスの分子数は吸気ガスの分子数より(5)式に表した分だけ変わる。

$$n1 = (b/4) \cdot (y + 2z) \dots (5)$$

燃料噴射によって生じた体積流量の変化量 ΔV は(6)式のようになる。

【0027】

$$\Delta V = n1 RT / P \dots (6)$$

ただし、 T はガス温、 R は気体定数、 P はフィルタ8の上流側の圧力である。

【0028】よって、燃料噴射量を加味した基準運転状態でのフィルタ8の圧力差の算出式は(7)式のようになる。

$$\Delta P1 = \Delta P \cdot Vstd / (V + \Delta V) \dots (7)$$

ただし、 ΔP はフィルタ8の上流側と下流側の圧力差、 V は吸入空気量より求めたフィルタ8に流入する体積流量、 $Vstd$ は基準の運転条件下における基準体積流量である。

【0029】尚、本実施例では、電気ヒータ9と電動式エアポンプ12にて再生手段が構成され、熱線式流量センサ5にて吸入空気流量センサが構成され、CPU21にて制御回路が構成されている。

【0030】次に、このように構成したディーゼルエンジンの排気浄化装置の作用を説明する。再生中のCPU21における動作を図2のフローチャートに従って説明する。

【0031】まず、ディーゼルエンジン1の運転中において、CPU21はステップ100で熱線式流量センサ5、アクセル開度センサ15、回転数センサ16、圧力センサ17、圧力センサ18、温度センサ19の各センサ信号を取り込む。そして、CPU21は同センサからの信号により吸入空気流量と、アクセル開度と、エンジン回転数と、フィルタ8の上流側圧力(前圧)及び下流側圧力(後圧)と、入ガス温とを検知する。その後、CPU21はステップ101で再生条件が成立したか否かを判定する。

【0032】つまり、CPU21は熱線式流量センサ5

による吸入空気流量(体積流量)と温度センサ19による入ガス温と圧力センサ17による前圧により、吸入空気量より求めたフィルタ8に流入する体積流量 V を求める。又、CPU21はフィルタ8の上流側と下流側の圧力差 ΔP を前圧から後圧を差し引くことにより求める。さらに、CPU21はメモリ21aのガバナパターンを用いてアクセル開度とエンジン回転数により燃料噴射量を求める。そして、CPU21は基準の運転条件下における基準体積流量 $Vstd$ の値から、前述の(7)式から基準運転状態でのフィルタ8の圧力差 $\Delta P1$ を求める。即ち、(5)式において燃料噴射量から b 値を求めるとともに燃料成分から y 値と z 値を求め、これらを(5)式に代入して分子数の変化量 $n1$ を求め、この $n1$ 値とガス温 T とフィルタ8の上流側圧力 P を(6)式に代入して体積流量の変化量 ΔV を求め、この ΔV 値とフィルタ8の上流・下流の圧力差 ΔP と基準体積流量 $Vstd$ と吸入空気量より求めたフィルタ8に流入する体積流量 V とを(7)式に代入して基準運転状態でのフィルタ8の圧力差 $\Delta P1$ を求める。尚、基準体積流量 $Vstd$ は予め求めておいたものであり、ある基準運転状態における体積流量である。

【0033】そして、CPU21は基準運転状態での圧力差 $\Delta P1$ に応じたバティキュレート捕集量が所定値未満であり再生が必要でないと判断された場合は、本ルーチンを終了する。一方、CPU21は基準運転状態での圧力差 $\Delta P1$ に応じたバティキュレート捕集量が所定値以上となり再生が必要な場合は再生を開始するようにする。

【0034】ディーゼルエンジン1の運転停止時においてCPU21は再生が開始されると、ステップ102で電磁バルブ11を開弁し、電動式エアポンプ12から空気(酸素)が供給できるようにする。さらに、CPU21はステップ103で排気浄化装置6の再生制御を行うときの再生条件を決定する。ここでは、電動式エアポンプ12の目標制御流量や電気ヒータ9の目標制御電力を決定する。

【0035】次に、CPU21はステップ104で電気ヒータ9の通電制御を行うとともに、電動式エアポンプ12の駆動制御を行う。つまり、電気ヒータ9の通電にてフィルタ8に捕集されたバティキュレートが着火さ

7

れ、電動式エアポンプ 12 の駆動により二次空気が供給されてバディキュレートが焼却されフィルタ 8 の再生が行われる。

【0036】そして、CPU 21 はステップ 105 で再生開始後の経過時間の判定を行い、設定時間よりも経過した場合は再生を終了する。このように本実施例では、圧力センサ 17、18 によるフィルタ 8 での上流側と下流側の圧力差 ΔP に対し熱線式流量センサ 5 (吸気空気流量センサ) によるディーゼルエンジン 1 への吸入空気流量と基準体積流量 V_{std} とから基準運転状態での圧力差 ΔP_1 を求める際に、ディーゼルエンジン 1 の燃料噴射量に基づいて (6) 式の燃料噴射によって生じた体積流量の変化量 ΔV を求め、この変化量 ΔV を用いて

(7) 式に示すように、 ΔP_1 を補正するようにした。つまり、燃料噴射量に応じてディーゼルエンジン 1 での燃料の燃焼に伴う吸排気量の変化量 ΔV を求め、基準運転状態での圧力差 ΔP_1 の算出に反映させる。よって、基準運転状態でのフィルタ 8 の上流側と下流側の圧力差を正確に算出することができることとなる。

【0037】尚、この発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば、燃料噴射量の検知方法として、ディーゼルエンジンの燃料噴射量制御を電子制御で行っている場合には、エンジン制御コンピュータからの噴射量

8

信号を取り込むことにより燃料噴射量を検知するようにしてもよい。又、燃料噴射量の検知方法として、分配型噴射ポンプを使用した場合にはスビル位置センサにより直接、燃料噴射量を求めてもよい。あるいは、列型噴射ポンプを使用した場合にはコントロールラック位置センサにより直接、燃料噴射量を求めてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、基準運転状態でのフィルタの上流側と下流側の圧力差を正確に算出することができる優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例のディーゼルエンジンの排気浄化装置の全体構成図である。

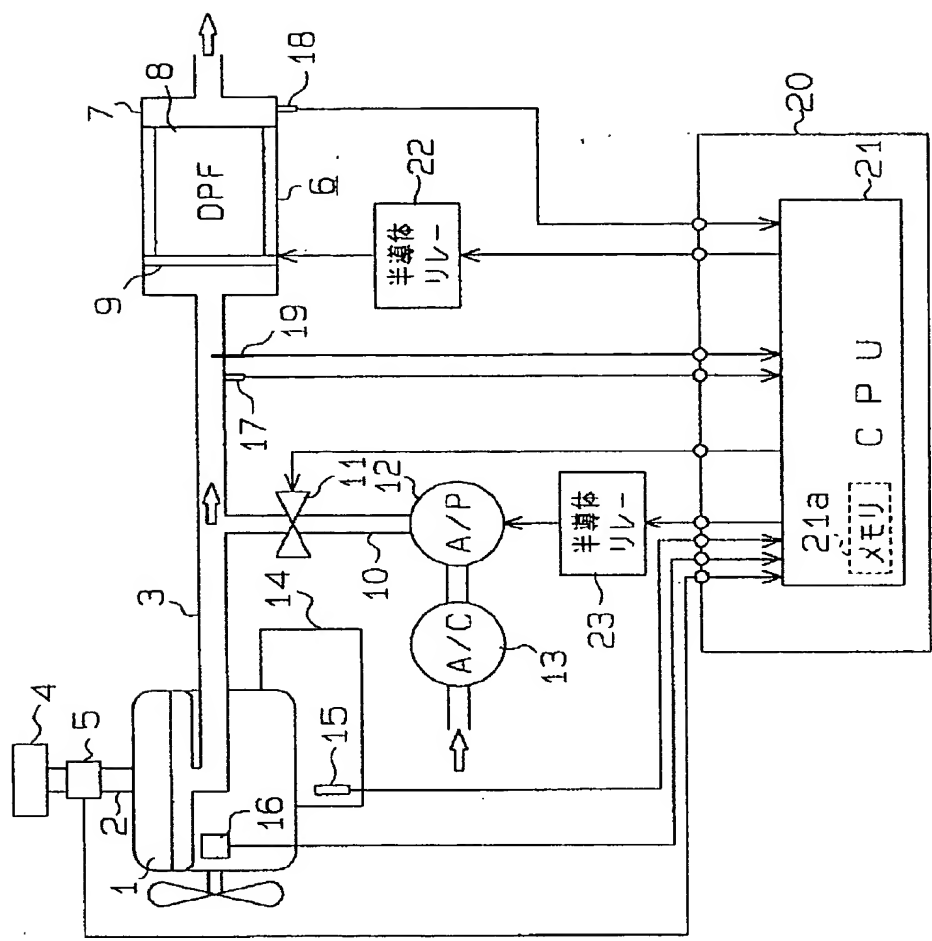
【図 2】作用を説明するためのフローチャートである。

【図 3】従来のディーゼルエンジンの排気浄化装置の全体構成図である。

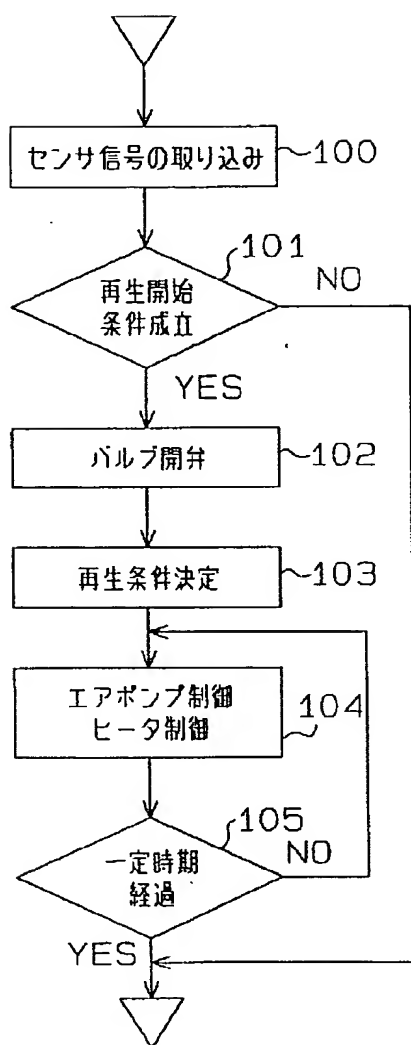
【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン
- 5 吸入空気流量センサとしての熱線式流量センサ
- 8 フィルタ
- 9 再生手段を構成する電気ヒータ
- 12 再生手段を構成する電動式エアポンプ
- 18 制御回路としての CPU

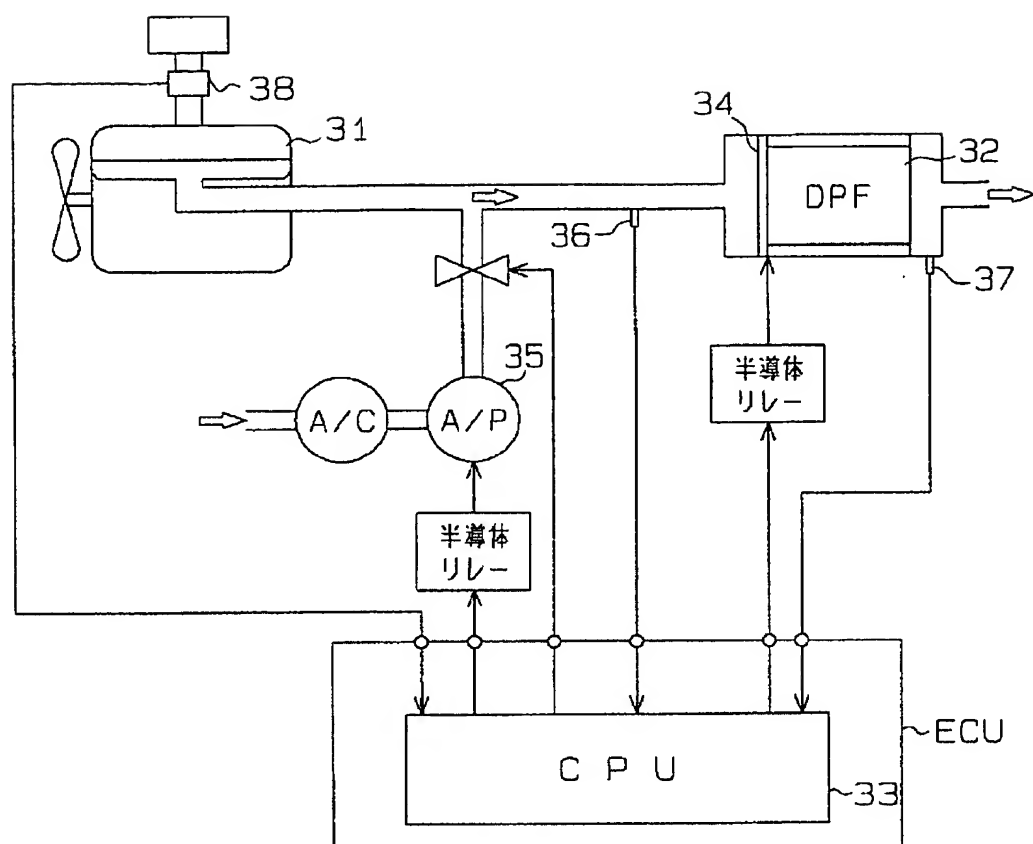
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 恵一
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電
装 株式会社内

(72)発明者 森田 尚治
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電
装 株式会社内